

未來의 방위기술 전망

— 과학기술 추세를

中心으로 —



● 李永完 / 한국국방연구원 (예) 육군 대령

대부대의 지휘통제는 보다 개선된 방법이 요구되는 것은 물론 무선통신 헬기나 전투차량에 탑재가능한 데이터 처리시설과 서로 다른 부대가 이동간 음성 및 암호통신과 데이터 처리를 할 수 있는 소프트 및 하드웨어가 필요하다. 이러한 능력이 있어야 기동성 있는 지휘통제가 가능하게 될 것이다. 따라서 현재 지휘통제 및 정찰은 최고 우선순위로 해결할 문제로 대두되고 있다. 시의적절하고 정확한 정찰정보는 전투 성공에 필수요소이다

아랍 속담에 『미래에 대해 이야기하는 사람은 거짓말쟁이』라는 말이 있다. 이 東方의 俗談은 미래를 예측한다는 것이 어렵다는 뜻이지만, 그렇다고 그말대로 받아들여져서는 안될 것이다.

오늘날 모든 것이 너무 빨리 변화하기 때문에 우리가 지금 알고 있는 것이나 생각하는 데 있어서 근본이 되는 假定이 내일이면 쓸모없는 것이 되기도 한다.

그럼에도 불구하고 정치가나 군인 그리고 방위산업에 종사하는 사람들은 당면한 문제에 대해 결정을 내리고, 계획수립의 기초가 되는 문제를 다루지 않을수 없다.

미래 국방요구

전반적인 상황에 있어서 현재 지속되고 있는 유일한 일면은 유럽에 있어서의 정치전략적 상황의 기본적인 변화이다. 이러한 변화는 초기단계에 있기는 하지만 매우 불확실한 것이 사실이다.

유럽에서의 재래식 군사력에 대한 협상의 첫 단계가 성공적인 결론에 도달하였음에도 불구하고, 2만대의 전차와 이에 상응하는 헬기를 보유하고 있는 약 35개 사단의 소련군이 아직도 동유럽과 소련의 서부지역에 주둔하고 있는 것으로 알려지고 있다. 그러나 양편(西·東유럽) 모두가 그들 지역방어에 충당할 군사력을 눈에 띄게 감소시키고 있다.

다른 지역에서의 군사력 위협은 아직 불명확하지만, 그렇다고 군대가 해산된 일은 없다. 그리고 이러한 사실은 미래에 대한 과업분석시에 반드시 고려되어야할 요소이다.

여러가지 불확실성에도 불구하고 이러한 다소의 상황변화에 대한 인식이 이미 방위산업이 당면한 미래에 있어서 새로운 도전이 있을 것이라는 개략적인 사실을 간과해서는 안될 것이다. 미래에 있어서의 방위는 융통성없는 장벽(障壁)체계에 의존하는 선형(線型)방어가 더 이상 지속되지는 않을 것이다.

그대신 동등한 작전지역내에서 보다 소규모의 부대가 고도의 기동성과 융통성을 갖고 대응하지 않으면 안될 것이다.

이러한 임무수행의 필수적인 선행조건은 무엇보다도 먼저 전략 및 작전적 수준의 정찰 및 탐지장비를 갖추므로써 對敵지역에서는 물론 긴장지역 또는 위기사태시에 상대방을 확인할 수 있는 능력을 갖는 것이다. 또한 지휘통제를 위한 실시간 정보처리 및 결심, 지침 및 명령을 전달할수 있는 장비를 갖추어야 한다.

이러한 부대들의 초기작전은 중요하다. 그 부대는 주작전지역에 신속히 집중할수 있어야 하고, 주방어지역 및 측방에 장벽을 설치하여 적 부대의 간격조성을 위한 압박을 가해야 하며, 기술적으로 우세한 포병화력을 효과적으로 운용할수 있도록 해야하기 때문이다.

물론 효과적인 방공작전이 이러한 부대의 작전과 기동을 지원하기 위해 필요하다.

과학기술 추세

먼저 과학기술 발전의 기반이 어떻게 변해가며, 어떠한 가능성이 있는가의 개요에 대해 알아보기로 한다. 현재의 장비에 추가요청되고 있는 중요한 기술적 요구는 현존 추세의 결말을 보는 것이지만, 기술적 혁신은 거의 기대하기 어려운 상태이다.

미래에 가장 중요한 기술적 요구는 방어기술의 量보다는 質이며, 탐지된 내용을 확인할수 있는 새롭고도 적용이 광범위한 거의 완벽한 탐지기술이다. 연구결과 얻어진 지식은 외부보안의 주된 대상이 된다.

그러나 지식은 그것이 사용될때에만 유용한 것이므로 최소한 시스템 구성요소와 결정적인 시스템 수준이 될때까지, 또한 필요한 質을 확보할때까지는 계속 개선되어야 한다. 따라서 실전배치된 무기체계에 대해서는 이러한 조치는 불필요한 것이 될 것이다.

한편 대부분 징집병(徵集兵)에 의해서 구성되는 군대는 부적절하고 무용한 장비를 사용



첨단 전자장비로 무장된 2000년대 歩兵의 모습

하는 고도의 기술집약화된 무기나 장비에 대한 완벽한 對外保安이 어려운 것 같다.

연구개발에서 대외보안은 여전히 도전과 선행조건으로 남게될 것이다. 연구개발사업은 군의 요구를 위해서 다음과 같은 사항에 관심을 가져야 할 것이다.

- 電磁氣波의 전파 및 反射
- 工程 제어를 위한 소프트웨어 해결책
- 인공지능
- GaAs회로의 이용을 통한 마이크로 및 밀리미터波 적용기술의 확대

또한 다중탐지시스템 개발추세의 통합에 대한 결론적 가능성에 대해서도 관심을 가져야 한다. 이외에 여러가지 과학기술 발전이 되고 있지만 몇가지를 추가하면 다음과 같다.

- 신소재(新素材)
- 電磁氣力를 이용하는 고속투발 방법
- 장갑보호를 강화할수 있는 폭발물 이용 방법 등이다.

*개선된 전자파

무선통신(radio)과 레이더, 센서(sensor)의 주요소인 전자기파는 약 1백50년전에 그 가능성이 예고된 시점으로부터 오늘날까지 지속적

으로 연구, 개선되고 있다. 특히 지난 10년 동안에는 새로운 기능 특성이 발견된바 있다.

이 분야의 연구에서는 더욱 새로운 발명이 기대되고 있으며, 이에 따른 형식승인과 분류 영역을 확대하기 위한 국내 및 국제적 기준이 설정되어 있다.

앞으로 신호의 강도와 신호처리방식 영역에 속하는 목표탐지, 확인 및 신속한 정보전달 등에 필요한 신호감지기능에서의 비약적인 발전이 예상된다. 이 분야의 중심과제는 신호의 전파와 반사과정의 모의실험을 위한 소프트웨어 기구의 개발이다.

현재의 추세는 실제환경에서 보다 신속히 데이터를 처리하고, 표적 형태를 감지해내는 개별회로 전달문제를 해결하는 것이다.

다른 분야로는 태양열 이용기술, 로봇, 手記 또는 인쇄품 해독기능, 素粒子流動, 핵물질학, 적외선을 이용한 정보획득기술, 可視 및 X-ray 영상기술 등을 들 수 있으며, 이들은 무선통신, 레이다 및 센서기술 보다 더 중요한 역할을 담당하기도 한다.

*** 컴퓨터 演算속도와 회로의 복합성 증가**

속도와 복합성 증가는 신호처리과정에서 외부안과 가장 밀접한 관계가 있는 부분이다. 이는 또한 전자기파의 형태를 지배하는 원리가 적용된다는 것이 그 요점이다.

최신의 신호처리과정에 요망되는 기능은 2가지의 단순한 例로서 설명할 수 있다. 주지하는 바와 같이 수 킬로미터의 거리에서 樹林상단의 어떤 물체나 나무 높이 정도의 공중에 떠 있는 헬기를 탐지하는 것은 매우 어려운 일이다.

특히 이러한 목표물들이 비스듬이 경사된 채로 위치해 있는 때는 더욱 어렵다. 제한된 시계(視界)때문에 망원경으로는 확인이 곤란하다. 다만 그 목표물들이 움직이고 있을 때에는 때때로 확인되기도 한다.

이러한 현상은 어떤 물체를 확인하는 과정에서 계속적인 두뇌활동에 의해서 축적된 像(image)을 하나의 완성된 像으로서 결합함으로써 가능한 것인데, 신호처리과정에서도 이와

유사한 방법으로 이동표적을 감지하기 위해 도플러 효과에 의존하여 기능하도록 한다.

따라서 신호처리는 비교적 그 규격이 커야 한다. F-4F에 탑재된 APG65 레이다는 초당 7억회 전산처리능력(70MOPS)을 갖고 있으며, 이와 연결되는 TRM-6 지상레이다체계는 초당 3백만 트랜지스터 기능을 갖는 800MOPS로 이루어지고 있다.

두번째 例는 심하게 반사되는 공간, 특히 강당이나 교회에서의 소리전파를 들 수 있다. 어떤 장소에서 발사된 음파가 반사되어 여러 통로를 통해서 되돌아온다. 음의 뒤틀림 때문에 음량이 클때라도 듣는 사람이 알아듣기 어려울때가 있다.

인간의 두뇌는 음의 반사통로를 제대로 구별하는 것이 불가능하고, 순서적으로 수정보완하는 것도 불가능하기 때문에, 이 문제는 분류확성기만이 해결가능하다.

원칙적으로 이와 같은 문제는 전리층(電離層)이나 山 그리고 빌딩에 의해서 전자기파의 반사에도 발생하기 때문에 무선전파 전달과정에서도 당면하게 된다. 이 문제는 Echotel을 사용한 신호처리기로서 극복한다. 64MOPS의 컴퓨터 능력 정도면 전자파를 수신하여 이그러짐 없이 수신이 가능하도록 할 수 있다.

一 笑 一 少 一 怒 一 老

고양이도 알까요?

늘 자기 자신이 '쥐'라는 착각에 빠져 있던 정신병자가 치료를 받고 병원문을 나서다 문앞에 있던 고양이를 보고 꿈쩍도 못하고 서 있었다.

이를 본 의사가 환자에게 말했다.

「팬찮습니다. 이제 당신은 쥐가 아니니까요」

그러자 정신병자가 힘없이 말했다.

『그렇지만 그 사실을 고양이도 알고 있을까요?』

하드웨어를 위한 결정적 요인들은 고속처리와 최소電源과 이를 내장할 공간을 이용하는 요구조건을 충족시켜야 한다.

고도로 집약된 실리콘 회로기술은 신호처리기술의 새로운 가능성을 보여주고 있다. 이는 포탄이나 미사일 또는 경량의 위성같은 작은 물체의 공간에 수용할수 있는 가능성이 생겼다는 것을 뜻한다.

신호처리를 위한 소프트웨어의 긴급한 요구는 처리될 신호의 다양성과 일치하는 다접성(多接性)이다. 실제적 발전가능성은 전산기의 연산방법과 소프트웨어를 수용할 용기에 달려 있다. 또한 고빈도의 디지털 효과도 관련된다. 디지털 구성체가 더 유연성 있고 낮은 가격으로 제조되어 시험될수 있다면 아날로그/디지털 변환은 급속히 발전될 것이다.

많은 영역에서 문제점들은 기존의 방법에 의해 만족할만큼 해결되지는 않는다. 지식이 불완전하거나 이질적인 데이터가 입력될때에는 숙련된 전문가만이 신속히 잘못된 점(error)을 교정할수 있다. 인공지능을 갖는 컴퓨터가 등장하면 이러한 문제해결에 크게 도움이 될 것이다.

*** GaAs 회로**

아날로그를 적용하는 GaAs의 반도체기능은 최신 무선통신, 레이더, 레이저 기술등에 집중되고 있다. 트랜지스터의 경우 분리된 GaAs 구성체에서 완전히 통합된 집약적 회로기술이 발전되고 있다.

현대 연구개발의 목표는 고출력 수신과 저잡음 고강도의 집적회로가 1개의 칩으로 구성되도록 하는 것이다. 전기적으로 더욱 빨리 선회할수 있는 지향성 안테나가 한가지 예이다. 또 다른 하나는 지향성 에어로 다이내믹 지표면 결합 안테나이다.

극소전자 감지기 기술과 소프트웨어의 결합은 앞서 언급한 다기능 탐지기술의 가능성을 예고해주고 있다. 이미 알고 있는 바와 같이 센서탐지의 확률과 신뢰도는 감지기의 기종을 조화롭게 연계함으로써 증가된다.

지상거치 무선통신, 레이더 센서기술을 통한 넓은 지역의 완전한 도달시도는 부적절하게 많은 투자비용과 운용비를 부담해야 한다. 지구궤도의 위성은 비용효과적인 면에서는 유리하나, 시간적으로 제한된 송신구역과 그 운용수명이 짧다는 문제가 있다.

글라이더나 소형항공기의 시험으로 고공비행 항공기를 이용하면 지구정지궤도상의 통신서비스와 물리탐사 등을 적절한 가격으로 대치할수 있을 것이라는 가능성을 제시해주고 있다.

헬기 발전사업계획에서 섬유합성물의 비중을 중시하고 있다. 물론 다른 분야에서도 이 신소재는 많은 변화를 일으킬 것이다. 예컨대 금속 또는 플라스틱 폭발물 설치기의 사용은 장갑보호를 증가시키는 방법으로도 이용될수 있다.

보호장약이 파괴탄두의 충격前 적절한 시기에 폭발하게 하는 적극적인 장갑방호방식은 수동적인 장갑방호 방식 보다 더 유리한 장갑보호의 기회를 제공한다는 것이다. 2重 보호의 형식은 장갑파괴기술과 폭발기술, 고속처리기술, 탐지기술의 조합으로 가능하다.

一 笑 一 少 一 怒 一 老

헤어스타일의 차이

크리스마스를 맞아 모처럼 국민학교 동창생들끼리 모여 파티를 했다.

이런 저런 얘기를 나누던 친구들이 갑자기 화제를 종교문제로 돌리기 시작했다.

종교학과를 다니는 진우에게 희정이가 “예수님과 부처님의 가장 큰 차이는 무엇일까?”라고 물었다.

한참을 곰곰이 생각하던 진우는 가라앉은 목소리로 대답했다.

“음... 그건 아무래도 헤어스타일의 차이가 아니겠니”

이러한 발전추세는 전차에 이미 적용되고 있으며, 가까운 장래에 보다 확실하게 실용화될 것이다. 이러한 방법은 전차 외에도 장갑차, 전함 또는 전투기의 방호는 물론 테러방지 장비나 시설 설계에도 적용될 가능성이 있기 때문에 관심이 집중되고 있다.

*** 電磁氣砲**

전자기포나 총은 전기공학의 초기부터 그 가능성이 알려져 왔다. 그러나 지난 10년간 재래식 포가 기술적 한계에 직면하면서부터 중요시되고 있다. 高전압화 기술과 전기보존기술의 연구로 다음 5~15년 이내에 새로운 해결책을 마련한 것 같다. 그 해결책은 電磁氣力 보존(저장)은 물론 非加速 투발체나 수퍼콘다터 분야에도 적용될 것이다.

맺는말

미래의 방위를 가장 가능성 있게 하는 중요한 기술발전 추세와 軍이 개선을 요구하는 중점과 관련된 사항은 다음과 같다.

- 지휘통제 및 정찰능력
- 표적 단말처리능력
- 자체방호 및 기동성

이미 언급한바 있지만 개선요구의 대강을 다시 정리한다면 다음과 같다.

최근의 군사교리 및 기술변화는 군이 통합된 여러 병과부대의 3차원적 전투를 수행할 수 있는 능력을 증가하려는 것이다. 이러한 추세는 군사력의 양적 축소의지에 의해 더욱 명백해지고 있다.

육군의 경우 이러한 발전은 기동은 물론 지휘통제까지도 헬기의 속도에 맞도록 해야 된다는 것을 의미한다. 보통속도로 헬기는 「5만분의 1」 지도 한장에 해당되는 지역을 불과 20분에 비행할수 있다.

따라서 대부대의 지휘통제는 보다 개선된 방법이 요구되는 것은 물론 무선통신 헬기나 전투차량에 탑재가능한 데이터 처리시설과 서로 다른 부대가 이동간 음성 및 암호통신과 데

이타 처리를 할수 있는 소프트 및 하드웨어가 필요하다. 이러한 능력이 있어야 기동성 있는 지휘통제가 가능하게 될 것이다.

따라서 현재 지휘통제 및 정찰은 최고 우선 순위로 해결할 문제로 대두되고 있다. 시의적절하고 정확한 정찰정보는 전투 성공에 필수 요소이다. 이를 위한 더 나은 발전을 가져다줄 기술은 이미 알려지고 있지만, 보다 빠른 정보소통을 실용화하기 위한 연구는 계속되어야 할 것이다.

협소한 계곡이나 지역의 감시가 쉽지 않다는 것 때문에 센서기술은 사용상의 문제점이 아직 남아 있다. 그러나 문제점은 포사격 목표, 특히 지능탄두 사용시에 증대된다. 우군부대의 전개 위치에 관한 정보는 적 상황에 관한 정보만큼이나 중요하다.

무선통신으로 전달되는 메시지를 포함하여 재래식 지도판독은 부대의 공중이동과 신속한 지상기동에 부적합하다. 헬기와 전투차량 수의 제한 때문에 이러한 자원들의 복합적 사용이 더욱 요구되고 있다. 아직 개발중이지만 지능탄은 40km이상의 거리에 있는 점목표에 대해서도 타격할수 있을 것이다.

적과의 교전시에는 아군의 방호가 수반되어야 한다. 전체적인 군사력의 균형을 무시한다면, 두가지 서로 다른 요소만이 평화를 유지하고 기습공격 방지에 영향을 미칠 것이다.

적절한 통제와 개선된 정찰능력은 안정적인 사태발전을 이룰수 있다. 그 이유는 어떠한 공격행위도 근본적으로 사전에 부대를 집중함으로써 가능하기 때문이다.

먼저 공격하는 측은 무엇보다도 적의 항공기지를 파괴하고 항공기를 그 기지에 전개시키는 것이 대체적으로 성공의 기회를 증대시킨다. 그러나 너무 조기에 적을 타격하면 전쟁을 확대시키게 되고, 전쟁을 장기화할 위험이 크게 된다.

그와 반대로 장기간 지연시키는 것은 패배를 의미할 수도 있다. 관망하는 태도는 조기경보 없는 침입으로부터 항공기와 미사일을 방어하

는 능력이 있다면 바람직하다. 이 또한 우수한 정찰능력을 요구하는 것이다.

한편 공중통제에 관하여 살펴보면, 최근에 이르러 항공기가 전장에 저고도로 침입하는 사례가 증가하고 있다. 이는 고속, 고고도 요격기의 공격에도 취약하고 위장도 안되는 상황 일지라도 이러한 침투가 작전기여도가 크기 때문이다.

이러한 사실은 유럽의 재래식 군비회담의 결과를 추정케 하는데, 모든 가맹국은 신뢰구축방법에 충실한 것이라는 기대를 갖게 한다. 플랫폼의 질은 플랫폼의 수 만큼이나 기여도 크다. 그러나 질에 관한 지식은 항상 잘 노출되지 않는다.

새로운 질적 수준이 군사력의 외형으로 인정될 때에는 세력균형이 여러해 동안 전도될 수 있으며, 또한 공격을 자극할 수도 있을 것이다. 적측의 기술수준과 군사잠재력이 우리의 군사기술과 버금가거나 예비량을 보충가능하다는 것들은 무시되어서는 안된다.

역사상 평화롭고 걸음으로 보기에 안정된 사회가 보다 위험하고 다른 국가에 의해 멸망한 예는 허다하다.

전도사와 같이 열성적이 미치광이가 우리시대에도 존재한다. 그러한 위험 역시 高質의 확실한 효과가 있는 장비를 확보함으로써 피할 수 있다. 건전하고 효율적인 기술집약형 방위산업은 국가생존에 절대적인 요건이다. 현재와 미래에서 요구를 만족시키기 위해서 언급된 방법들과 하드웨어 해결책은 이미 이용가능하며, 그 예를 들면 다음과 같다.

- RF data radio
- 미리미터波를 이용하는 통신
- 전장 지휘통제 시스템
- 정찰을 위한 고고도 항공기
- 무선중계가 가능한 고공장비
- 차량 및 헬기 항법/위치식별 방법
- 지능탄이나 유사한 센서를 위한 미리미터파 탐지기
- 새로운 장갑(裝甲)
- 전방향 헬기용 미리미터파 레이더
- 자동검증되는 센서와 트랜스미션
- 포대감시용 장거리 RF레이더

방위비의 수준과 관계없이 매우 결정적인 군사적 요구는 장비의 효율을 높여줄 수 있다. 어떠한 강력한 적의 침입도 성공할 수 없다는 사실을 신뢰할 수 있도록 하는 것이 가장 기초적인 목적으로 존속될 것이다. *

一笑一少一怒一老

앰블런스를 주문하세요

아주 음식값이 비싼 고급 프랑스풍 식당에 남녀가 앉아서 음식을 시키고 있었다.

아무리 메뉴를 들여다 봐도 뭐가 뭔지 잘 모르는 음식들이라서 찢찢 매게 되자 남자가 말하였다.

「젠장, 이런 고급식당에 오면 뭘 주문해야할지 모르겠단 말야」

그러자, 여자가 조그마한 목소리로 말을 꺼냈다.

『앰블런스를 주문하세요. 지금 저쪽에 우리 남편이 오고 있으니까요』

참 고 자 료

- ▲ 「Technological and Scientific Trends for Defence in the Future」, 〈Miltech〉, 1990년 10월호
- ▲ 具尚會, 「未來戰에서 첨단기술의 역할」, 월간 〈국방과 기술〉, 1987년 6월호(통권 제100호)
- ▲ 李永完, 「군사과학기술 전망과 미래 국방」, 월간 〈국방과 기술〉, 1988년 6월호(통권 제112호)
- ▲ 李永完, 「선진 군사기술과 미래戰場」, 월간 〈국방과 기술〉, 1988년 11월호(통권 제117호)
- ▲ 具尚會, 「무기체계와 연구개발—전망과 대책」, 월간 〈국방과 기술〉, 1990년 7월호(통권 제137호)